

# Mis estudiantes acaban el TFG (todos) en el tiempo previsto (casi todos)

Fermín Sánchez, Jaume Moral y David López

Facultat d' Informàtica de Barcelona

Universitat Politècnica de Catalunya

Barcelona

[fermin@ac.upc.edu](mailto:fermin@ac.upc.edu), [jaumem@fib.upc.edu](mailto:jaumem@fib.upc.edu), [david@ac.upc.edu](mailto:david@ac.upc.edu)

## Resumen

Los Trabajos de Fin de Grado (TFG) deben ser evaluados a partir de competencias, como el resto de las asignaturas de la titulación. La Guía de Evaluación de los trabajos de Fin de Grado y Master en las Ingenierías recomienda que esta evaluación se realice en 3 hitos (Inicial, de Seguimiento y Final) mediante 5 acciones de evaluación. Cada hito/acción puede ser evaluado/a por un agente evaluador distinto a partir de indicadores objetivos mediante rúbricas.

Este planteamiento es considerablemente distinto al de la evaluación de los Proyectos de Final de Carrera, que eran evaluados al final normalmente por un tribunal que ponía una única nota que contemplaba todos los aspectos del proyecto. La complejidad de la evaluación de los TFG puede provocar que muchas escuelas traten de simplificarla para reducir el tiempo dedicado a su gestión, lo que sin duda repercutirá negativamente en la calidad de la evaluación.

Para evitar este fenómeno, en nuestra escuela hemos diseñado una aplicación que facilita la gestión de la evaluación de los TFG, de forma que, pese a usar los tres hitos y las cinco acciones de evaluación que recomienda la Guía, con un total de 26 indicadores objetivos (con sus respectivas rúbricas) y agentes evaluadores diferentes para cada hito, la evaluación resulta sencilla y rápida, y al profesorado le ha resultado fácil adaptarse a la nueva metodología. En este trabajo se presentan las ideas que han guiado el diseño de la aplicación.

## Abstract

Final degree projects must be evaluated through competences, as the rest of the degree subjects. The evaluation guide of the final degree projects recommends this evaluation to be realized in 3 steps (Initial milestone, Monitoring milestone and Final milestone) by 5 assessment actions. Each milestone/action can be evaluated by a different party. The evaluation is done with objective indicators by means of rubrics.

Final degree projects in degrees previous to EHEA were usually evaluated at the end by a tribunal who gave a single mark which comprised all aspects of the project. The complexity to evaluate final degree projects can lead schools to try to simplify it to reduce the amount of time dedicated, which will surely affect in a negative way the quality of the evaluation.

To avoid this situation, we have designed an application which makes easier the evaluation of final degree projects, so that even if the 3 milestones and 5 assessment actions that the guide recommends are used, with a total of 26 objective indicators (each one with its own rubric) and different parties to evaluate each milestone, the evaluation ends up being simple and fast, so that the teachers have had no problems adapting to it. In this paper the ideas that have guided the design of the application are presented.

## Palabras clave

Evaluación TFG, Software evaluación TFG, Evaluación por competencias.

## 1. Motivación

El EEES define que los planes de estudio han de ser diseñados a partir de las competencias de la titulación. Este diseño debe reflejarse en las metodologías de enseñanza/aprendizaje y evaluación, también en el Trabajo Final de Grado (TFG): aprendizaje y evaluación han de estar orientados a competencias.

En la Facultat d'Informàtica de Barcelona (FIB) de la UPC se ha hecho un gran esfuerzo por cumplir con estas directivas, pero donde más se ha notado el cambio ha sido, sin duda, en los TFG.

En los planes de estudios anteriores a la implantación del EEES, los Proyectos de Fin de Carrera (PFC) tenían las siguientes características:

- No existían directivas respecto a las fases y objetivos más allá del criterio del director. Cada director definía el alcance del PFC.

- La evaluación se realizaba en un único acto al final del proyecto, y se hacía a partir de la memoria del proyecto y de una defensa oral del mismo. No había entregas parciales ni ningún tipo de seguimiento más allá que el que decidiese realizar el propio director.
- El tribunal estaba formado por tres miembros: un Presidente (propuesto por el director), un secretario (el propio director) y un vocal escogido por sorteo entre los profesores del centro. Normalmente, tanto el presidente como el secretario eran “expertos” en el tema abordado por el PFC.
- La nota del PFC se ponía después de una deliberación del tribunal. Esta deliberación era libre y no estaba pautada de forma alguna. Las competencias técnicas y transversales se evaluaban de forma conjunta, con la ponderación que el tribunal considerase conveniente.
- El porcentaje de sobresalientes y Matrículas de Honor era muy superior al que se daba en cualquier asignatura. Para no desvirtuar el sentido de una Matrícula de Honor, nuestro centro decidió que los tribunales sólo podrían hacer “propuestas de matrícula” y que una comisión escogida por el centro evaluaría anualmente estas propuestas y determinaría cuáles de ellas eran merecedoras de la Matrícula de Honor.

Como consecuencia de esta estructura de desarrollo y evaluación del PFC, se habían observado los siguientes problemas:

- Los alumnos estaban poco formados para hacer un proyecto, y la calidad de su formación dependía mucho de la formación en dirección de proyectos del director del PFC. El director, por su parte, tenía que formar a todos sus proyectistas una y otra vez. El papel del director era determinante: había directores que exigían una clara planificación inicial y el cumplimiento de plazos, mientras que otros actuaban de una manera más caótica. Algunos directores se preocupaban de tener un buen estudio del estado del arte o de la viabilidad del proyecto, mientras que otros poco menos que ignoraban estos apartados. Unos directores hacían seguimiento del proyecto, mientras que otros dejaban el seguimiento en manos de la proactividad del estudiante.
- Diferentes tribunales podrían haber puesto diferentes notas al mismo proyecto, tanto por establecer una ponderación diferente entre competencias técnicas y transversales como por evaluar de forma poco objetiva las competencias. Por ejemplo, algunos tribunales daban mucha importancia a la memoria y a la presentación mientras otros consideraban que lo importante era fundamentalmente la calidad técnica del proyecto. No había un criterio claro de evaluación, lo que llevaba

a calificaciones arbitrarias. Algunos proyectos recibían notas muy inferiores a las de otros proyectos que eran claramente peores, simplemente porque al no haber criterios cada tribunal aplicaba los que consideraba oportunos.

- La duración del proyecto dependía de los intereses del director. Pese a que el tiempo de dedicación de un estudiante a su PFC estaba estipulado en el plan de estudios, y era diferente para un proyecto de ingeniería que para un proyecto de ingeniería técnica, a los profesores les costaba diferenciarlos y tendían a proponer proyectos para la ingeniería. Esto provocaba que los estudiantes de ingenierías técnicas dedicasen a su PFC más tiempo del que deberían.
- Pero incluso los estudiantes de ingeniería dedicaban más tiempo del estipulado. Ya fuera porque no sabían cuánto tiempo debían dedicar, por exceso de celo o por la presión del director, el caso es que muchos de los proyectos de ingeniería tenían una dedicación mayor de las 900 horas previstas (1 semestre). Este hecho provocaba, en muchas ocasiones, que los proyectos durasen mucho más de 6 meses e incluso más de 1 año, como puede observarse en la Sección 4.
- Los estudiantes no necesitaban el PFC para encontrar trabajo. De hecho, la mayoría de ellos compaginaba sus últimos años de estudios con un trabajo remunerado, por lo que una vez acababan de cursar asignaturas se dedicaban a trabajar y “olvidaban” que tenían que hacer el PFC para obtener el título. De hecho, algunos ni siquiera intentaban empezarlo. Sólo cuando el título era preciso para su puesto de trabajo, o cuando un cambio de plan de estudios se avecinaba, se decidían a hacer finalmente el PFC. En este caso, y dado que ya tenían varios años de experiencia en la industria, normalmente escogían un proyecto en el que hubiesen participado y se limitaban a documentarlo y presentarlo. La existencia de una bolsa de estudiantes que estaban pendientes de acabar su PFC para obtener el título repercutía negativamente en las estadísticas de la FIB (el número de titulados era menor que el de otras titulaciones similares de la universidad) y también en su capacidad económica, ya que una parte del presupuesto dependía del número y porcentaje de egresados anuales.

El EEES supuso una oportunidad para tratar de solventar, o al menos reducir, todos estos problemas. La implantación del Grado en Ingeniería Informática se llevó los PFC y trajo los TFG, y aprovechando el cambio se decidió diseñar un modelo de seguimiento y evaluación que subsanase los inconvenientes detectados en los PFCs. La Sección 2 muestra brevemente las ideas principales de ese modelo. En la Sección 3 se describe la herramienta que se diseñó para gestionar

de forma eficaz el modelo diseñado. La Sección 4 presenta algunos resultados obtenidos hasta el momento. La Sección 5 concluye el artículo.

## 2. Modelo de seguimiento y evaluación del TFG

Para diseñar el modelo de seguimiento y evaluación del TFG se usó el esquema propuesto en la “Guía para la evaluación de competencias en los trabajos de Fin de Grado y Master de las Ingenierías” [1]. En la guía se define que la evaluación del TFG debe realizarse en 3 hitos: el Hito Inicial, el Hito de Seguimiento y el Hito Final. Las competencias a evaluar en el TFG se definen en forma de indicadores que se distribuyen entre los 3 hitos y se evalúan mediante una rúbrica específica en cada hito.

En nuestro caso, se tomaron una serie de decisiones para tratar de resolver los problemas detectados en los PFCs y explicados en la Sección 1. Con el objeto de unificar la formación en gestión de proyectos de los estudiantes se diseñó un TFG de 18 créditos, de los cuales 3 se dedicarían a esta formación cuando se iniciase el TFG. Los otros 15 corresponden al proyecto y permiten la movilidad de los estudiantes (la mayoría de las escuelas de informática en Europa tienen proyectos de 15 créditos). Los 3 créditos de formación se cursan en un módulo denominado GEP (Gestión de Proyectos [2]) que se realiza al inicio de cada semestre y que cursan todos los estudiantes que han matriculado el TFG. GEP tiene un formato semipresencial (sólo la evaluación es presencial) y su evaluación es la del Hito Inicial del TFG. Esta evaluación es realizada tanto por los profesores de GEP como por el director del TFG. Los detalles del modelo de seguimiento y evaluación de los TFG en la FIB pueden encontrarse en [2, 3]. A continuación se describen brevemente las características principales:

- GEP nos asegura que el proyecto se ha puesto en marcha en un tiempo razonable (1 mes) y con un planteamiento adecuado. El Hito Intermedio es evaluado por el director del TFG hacia la mitad del proyecto. En caso de que el proyecto no haya avanzado como se esperaba, se programa una nueva evaluación del Hito Intermedio. La última evaluación realizada de este hito es la que se considera como evaluación del hito.
- El Hito Final es evaluado por un tribunal formado por tres miembros: dos expertos en la especialidad y un miembro escogido por sorteo entre todos los profesores del centro. Para minimizar el impacto del tribunal en la nota del TFG, se decidió que un mismo tribunal evaluaría varios proyectos, con un máximo de 4 proyectos por sesión (una mañana o una tarde), y que no podía ser miembro del tribunal el director de ninguno de los TFG evaluados. Como en nuestro centro se

imparten las 5 especialidades del Grado en Ingeniería Informática, y el TFG debe estar asociado a una especialidad, los 5 tribunales pueden evaluar hasta 20 TFG en sólo una sesión.

- Para distribuir en el tiempo la lectura de los TFG, y no obligar a los estudiantes a evaluarse únicamente al final del curso, cada curso hay dos turnos de evaluación, uno hacia mediados del semestre y otro hacia el final<sup>1</sup>. Esto permite que, en muchos casos, un único tribunal evalúe todos los TFGs de la especialidad de un turno. Como hay 4 turnos de evaluación cada año, y 5 tribunales, se puede garantizar en media que cada año se pueden leer 80 TFGs con un solo tribunal por especialidad en cada turno. La experiencia nos ha demostrado que en algunas especialidades necesitamos 2 tribunales por turno (para no sobrecargar de trabajo a los miembros de un tribunal), pero no se ha considerado un problema dado que cada tribunal evalúa hasta 4 estudiantes y así se garantiza una cierta ecuanimidad.
- En el TFG se evalúan 7 competencias transversales (actitud emprendedora e innovación, sostenibilidad, comunicación efectiva, uso solvente de los recursos de información, aprendizaje autónomo, actitud adecuada frente al trabajo y razonamiento) a través de 26 indicadores: 8 en los hitos Inicial e Intermedio y 10 en el Hito Final. Cada indicador tiene asociada una rúbrica con 4 notas posibles (no conseguido, casi conseguido, conseguido y conseguido con excelencia) para unificar el criterio de los agentes evaluadores. Las competencias técnicas se evalúan de forma conjunta a criterio del propio tribunal. Somos conscientes de que esta decisión permite una cierta arbitrariedad en la evaluación de estas competencias, pero varios factores nos llevan a pensar que es un modelo correcto en este caso: (i) los proyectos de Ingeniería Informática son muy distintos entre sí, incluso dentro de una misma especialidad, (ii) definir una rúbrica para estas competencias restringiría mucho la evaluación y muy probablemente no cubriría todos los casos posibles y (iii) el hecho de que un mismo tribunal formado por expertos en el área evalúe en la misma sesión varios proyectos (a veces todos los de la especialidad) minimiza la influencia del tribunal en la evaluación del Hito Final.
- El 40% de la nota final proviene de la evaluación de las competencias transversales y el 60% restante de las competencias técnicas. En el Hito Final, el tribunal puede consultar los resultados de la evaluación de los hitos anteriores (en [2, 3]

<sup>1</sup> El director del proyecto debe dar el visto bueno a la memoria para que el proyecto sea evaluado, lo que garantiza que el TFG cumple los requisitos mínimos de calidad

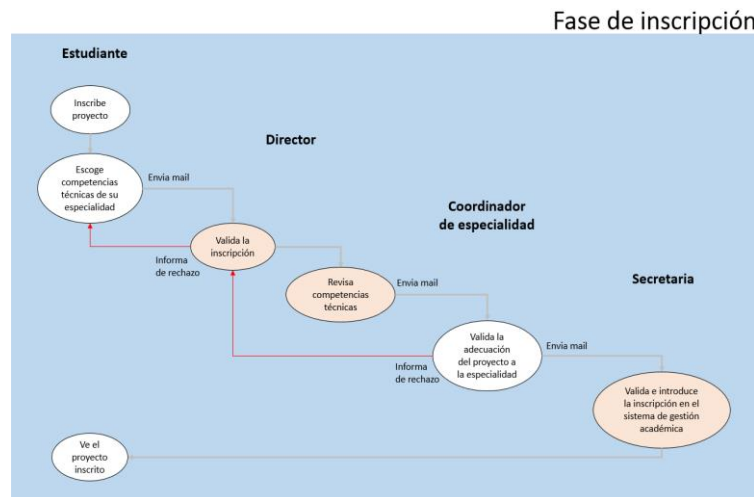


Figura 1: Diagrama de flujo de la fase de inscripción y matrícula del TFG

pueden encontrarse más detalles sobre la forma de calcular la nota).

- Pese a que los estudiantes siguen sin necesitar el TFG para encontrar trabajo, perciben GEP como una asignatura más y la cursan. Cuando se dan cuenta están lanzados en su proyecto, por lo que les resulta más difícil abandonarlo.

En la gestión de la inscripción, seguimiento y evaluación del TFG intervienen muchos actores y procesos distintos, por lo que si no se dispone de un sistema eficaz esta gestión puede resultar muy complicada. Si este es el caso, los profesores que intervienen en el proceso buscarán vías para simplificarlo, probablemente desvirtuándolo y disminuyendo la probabilidad de alcanzar los objetivos definidos. Para evitar que esto suceda hemos desarrollado una aplicación informática que gestiona todo el proceso, facilitando enormemente a profesores, estudiantes y personal de administración su trabajo. La siguiente sección describe el funcionamiento de esta aplicación, que está integrada en el Campus Virtual de la FIB.

### 3. La aplicación

Creemos que la herramienta que aquí describimos es imprescindible para poder aplicar de forma efectiva el modelo de seguimiento y evaluación definidos. La aplicación facilita el salto en complejidad evaluadora de los TFGs con respecto a los PFCs, que se evalúan en un único acto al final. Se ha duplicado el número de personas implicadas en la evaluación, triplicado el número de actos evaluativos y se ha pasado de evaluar con una nota única todo el proyecto a una nota basada en competencias y gestionada por medio de rúbricas e informes.

La mejor manera de entender el funcionamiento de la aplicación es entender el proceso general de un TFG en la FIB, que es el siguiente:

1. El estudiante selecciona un proyecto de su especialidad (a propuesta suya, de una empresa o de un profesor) y lo inscribe. Para ello, debe indicar qué competencias técnicas de la especialidad se van a trabajar en el proyecto. Esta selección será posteriormente validada por el director y por el responsable de la especialidad. La Figura 1 presenta un diagrama de flujo de esta fase.
2. El estudiante matricula el TFG y cursa GEP [2], donde recibe formación que aplica a su TFG. Realiza varias entregas de documentación que deben ser validadas por el director del proyecto y por el profesor de GEP y hace una presentación final. Es evaluado por el profesor de GEP (8 indi-

#### Rúbrica Hito Inicial Director

Proyecto: Prova  
Alumno: LUKE SKYWALKER  
Comentario del director: No hi ha director ni ponent així que validem la memoria automàticament  
Última actualització: 2014-11-18

**Formulació del problema**

¿Cuál es el problema a resolver? ¿Está ya resuelto y hay que utilizar/adaptar una solución existente o hay que diseñar una nueva solución? ¿Cuáles son los objetivos del TFG? ¿Están clara y suficientemente especificados? ¿Está acotado el alcance del proyecto? ¿A quién va dirigido el producto? ¿Quién lo utilizará? ¿Quién se beneficiará del resultado del trabajo? ¿El proyecto tiene la entidad suficiente para ser un TFG y se justifica que lo realice un ingeniero técnico?

☐ No alcanzado  
☐ Casi alcanzado  
☐ Alcanzado correctamente  
☒ Alcanzado con excelencia

**Planificación**

¿Existe una planificación temporal preliminar del proyecto? ¿Existe un análisis inicial de los costes (esfuerzos y recursos) de realización del proyecto? ¿Existe una estimación de las limitaciones y/o de los riesgos del TFG?

☐ No alcanzado  
☐ Casi alcanzado  
☐ Alcanzado correctamente  
☒ Alcanzado con excelencia

**Metodología y rigor**

¿Se describe la metodología de trabajo a seguir? ¿Qué herramientas se utilizarán para el seguimiento del proyecto? ¿Se describe el método de validación de los resultados obtenidos?

☐ No alcanzado  
☒ Casi alcanzado  
☐ Alcanzado correctamente  
☐ Alcanzado con excelencia

**Sostenibilidad y compromiso social**

¿Se analiza el impacto social, ambiental y/o económico que puede tener el proyecto en el entorno en el que se enmarca? Por ejemplo, ¿el proyecto permitirá mejorar, directa o indirectamente, la calidad de vida de las personas? ¿Permitirá reducir la huella ecológica? ¿Será económicamente viable? ¿Se propone la inclusión de mecanismos de accounting para cuantificar los efectos en sostenibilidad?

☐ No alcanzado  
☐ Casi alcanzado  
☐ Alcanzado correctamente  
☒ Alcanzado con excelencia

Figura 2: Rúbrica de evaluación del Hito Inicial del director del TFG.

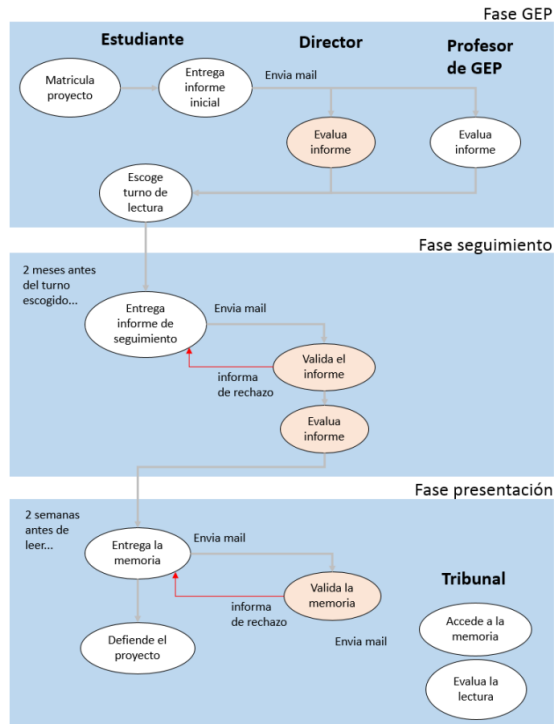


Figura 3: Diagrama de evaluación del TFG.

- del proyecto (4 indicadores) en el Hito Inicial. El estudiante define la fecha del Hito de Seguimiento y escoge el turno de lectura (hay dos turnos cada semestre). En la Figura 2 se presenta la pantalla que usa el director para evaluar el Hito Inicial. Como puede observarse, para realizar la evaluación de los 4 indicadores sólo tiene que hacer 4 clicks en la opción seleccionada de la rúbrica.
- En la fecha acordada para el Hito de Seguimiento el estudiante presenta el informe de seguimiento, el director lo valida y realiza la evaluación, que puede implicar una entrevista presencial con el estudiante. En caso de que el estudiante no haya llegado al punto del proyecto establecido para el Hito de Seguimiento en el Hito Inicial, acuerda con el director una nueva fecha para la evaluación. Este proceso se repite tantas veces como sea necesario y sólo se tiene en cuenta la evaluación que se realiza la última vez.
  - Al menos dos semanas antes de la fecha acordada para la presentación del TFG, el estudiante envía la memoria, que debe ser validada por el director antes de ser accesible al tribunal. El día de la lectura, el estudiante hace la presentación de su proyecto y contesta las preguntas del tribunal. Al finalizar la lectura de todos los proyectos, el tribunal delibera y los evalúa. Los estudiantes pueden consultar su nota a partir del momento en que el tribunal la introduce en la aplicación. La Figura 3 muestra el diagrama de flujo del proceso descrito en los puntos 2, 3 y 4.

**Proyecto: Implementación del software de control de una espada laser**

Alumno: LUKE SKYWALKER

Última actualización: 2015-05-07

INDICADOR	HITO 1	HITO 2	HITO 3
Formulación del problema	Alcanzado correctamente	Alcanzado con excelencia	Alcanzado correctamente
Contextualización del proyecto		Alcanzado con excelencia	
Planificación	Alcanzado con excelencia	Alcanzado correctamente	Alcanzado con excelencia
Metodología y rigor	Alcanzado con excelencia	Alcanzado con excelencia	Alcanzado correctamente
Análisis de alternativas		Alcanzado con excelencia	
Sostenibilidad y compromiso social	Alcanzado con excelencia	Alcanzado con excelencia	Alcanzado con excelencia
Iniciativa y toma de decisiones		Alcanzado con excelencia	
Implicación en el trabajo		Alcanzado con excelencia	
Integración de conocimientos		Alcanzado con excelencia	
Identificación de leyes y regulaciones		Alcanzado correctamente	
Estructurar y organizar correctamente el trabajo			Alcanzado con excelencia
Escribir de forma clara y correcta		Alcanzado con excelencia	Alcanzado correctamente
Uso de recursos			Alcanzado con excelencia
Lenguaje verbal		Alcanzado correctamente	Alcanzado con excelencia
Lenguaje no verbal (LNV)		Alcanzado correctamente	Alcanzado con excelencia
Uso solvente de elementos de soporte		Alcanzado correctamente	Alcanzado con excelencia

Figura 4: Resultado de la Evaluación del TFG.

El tribunal evalúa los 10 indicadores del Hito Final (10 clicks), cada uno de ellos por consenso o por mayoría, y pone una nota conjunta a las competencias técnicas. Si lo desea, puede consultar la evaluación de los hitos anteriores. En caso de que un TFG sea de excepcional calidad, el tribunal puede decidir poner hasta un punto extra (justificando el motivo por el que lo hace). Esto permite compensar el hecho de que cuando la nota final se calcula a partir de un conjunto elevado de notas parciales es difícil obtener la calificación máxima. Una vez realizada la evaluación del tribunal, la aplicación calcula automáticamente la nota del TFG y de cada una de las competencias transversales y la muestra a título informativo (el algoritmo usado para calcular la nota está fuera de los objetivos de este trabajo). La Figura 4 muestra cómo se presenta al tribunal la evaluación conjunta de los indicadores. Nótese que alguno de los indicadores se evalúa en más de un hito, y existe en este caso una rúbrica específica para el indicador en cada hito. En ningún caso el tribunal puede modificar la nota calculada por la aplicación o rehacer la evaluación. En caso de que la nota se igual o superior a 9,5, la aplicación ofrece al tribunal la posibilidad de poner una Matrícula de Honor.

Para verificar que la nota propuesta por la aplicación era adecuada, durante 1 año se pidió a todos los



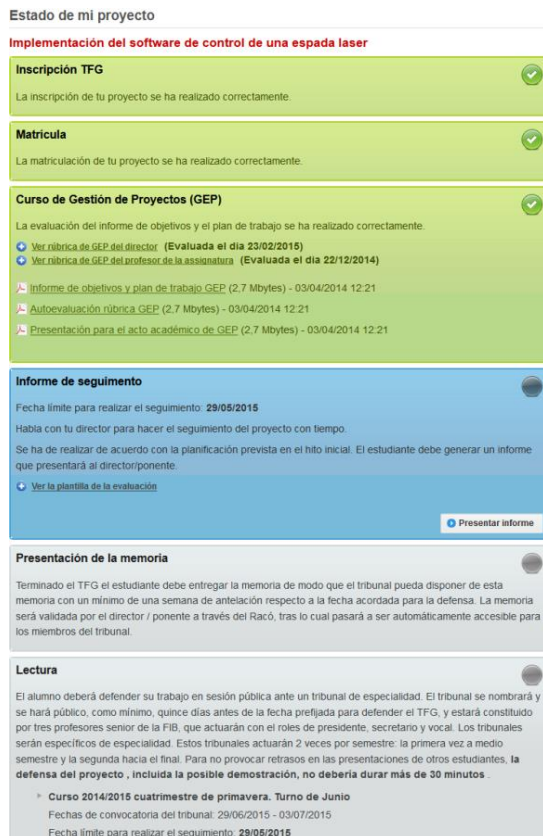


Figura 5: Pantalla del TFG del estudiante.

tribunales que sugiriesen una nota final única para el proyecto antes de ver la nota propuesta por la aplicación. Esto permitió detectar alguna pequeña disfunción y ajustar el algoritmo. En prácticamente todos los casos, no obstante, la diferencia entre la nota propuesta por la aplicación y la propuesta por el tribunal variaba apenas unas décimas.

Por otra parte, el estudiante puede consultar en el Campus Virtual el estado de su TFG en cada momento. Un código de colores le permite identificar rápidamente las partes ya finalizadas y los procesos pendientes, así como acceder a los informes de evaluación ya realizados. La Figura 5 muestra la información tal y como la ve el estudiante.

## 4. Resultados

Para presentar los resultados del proceso descrito en este trabajo hemos decidido incluir sobre todo resultados cuantitativos, pero también alguno cualitativo. Con respecto a estos últimos, se han realizado encuestas a los estudiantes para conocer su opinión sobre el proceso de seguimiento y evaluación del TFG (especialmente sobre el impacto de GEP) y sobre el aprendizaje de las competencias transversales. Los resultados muestran que en la mayoría de los casos los estudiantes consideran que GEP les ha orientado a la hora

de plantear el TFG y que opinan que sin GEP probablemente habrían tardado más tiempo en acabar el proyecto.

Con respecto a las competencias transversales, más allá de lo que opinen los estudiantes es notable la opinión de los profesores que han ejercido de miembros de un tribunal o de directores de un TFG. Pese a que la metodología descrita en este trabajo despertó al principio reticencias en algunos profesores (tanto por la existencia de GEP como por la aparente complejidad del sistema de evaluación del TFG), después de casi dos años de experiencia es prácticamente unánime la opinión de que los estudiantes están mejor formados que antes en gestión de proyectos y que hacen unas presentaciones excelentes. El sistema de evaluación, por otra parte, no ha resultado en absoluto complejo gracias a que la aplicación dirige el proceso en todo momento y avisa por mail a profesores y estudiantes de los próximos pasos a seguir, ofreciendo el link a la página a la que se debe acceder y la información pertinente para continuar con el proceso.

Con respecto a resultados cuantitativos, presentamos una comparación del tiempo que tardaban los estudiantes de los anteriores planes de estudio en terminar su TFG frente a lo que tardan los actuales, así como el número de estudiantes que no realizan el PFC/TFG pese a estar en disposición de hacerlo. Los datos presentados corresponden a:

- El plan de estudios de 1991, en el que se ofrecían las titulaciones de ingeniería Informática (II), Ingeniería Técnica en Informática de Gestión (ITIG) e Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas (ITIS),
- El plan de estudios de 2003, que consistió en una revisión del plan de 1991 para adaptar las 3 titulaciones al EEES y que nos ayudó a evitar errores en el diseño del plan de estudios del Grado en Ingeniería Informática que diseñaríamos años más tarde, y
- El plan de estudios de Grado en Ingeniería Informática de 2009 que se ofrece actualmente en la FIB. Los planes de estudios del 1991 y 2003 se han ido extinguendo poco a poco, pese a que algunos alumnos han esperado al último momento para presentar su PFC, como puede verse en los resultados de la Figura 6.

La Figura 6 muestra en el eje vertical de cada gráfica el número de estudiantes que representa cada barra, mientras que el eje horizontal indica el número de meses transcurridos desde la inscripción del proyecto hasta su lectura. La Figura 6(a) presenta los resultados de la II del plan de 1991 y la 6(b) la II del 2003; la Figura 6(c) presenta los resultados de la ITIG del plan de 1991 y la 6(d) los del plan 2003; finalmente, la Figura 6(e) presenta los resultados de la ITIS del plan de 1991 y la 6(f) los del plan 2003.

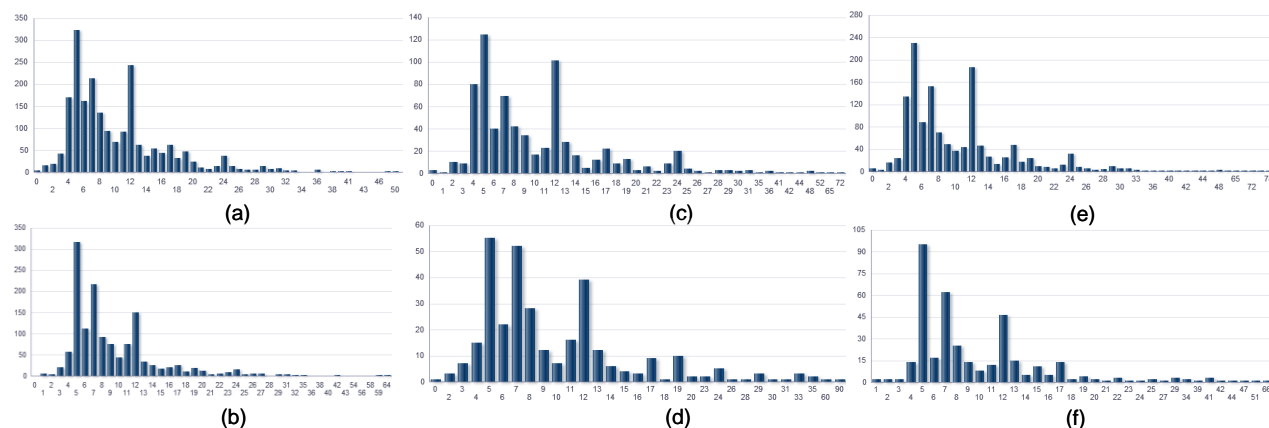


Figura 6: Número de meses que requieren para terminar el PFC los estudiantes de (a) II91 (b) II2003 (c) ITIG91 (d) ITIG2003 (e) ITIS91 y (f) ITIS2003

Como puede observarse en las figuras 6(a) y (b), los PFCs de la II del plan 91 duraban hasta 50 meses, mientras que algunos PFCs del plan de 2003 llegaron a tardar 64 meses en leerse. Con respecto a las ingenierías técnicas, cuyos PFCs deberían haber tardado menos en general por tratarse de carreras de 3 años y PFCs de 18 créditos frente a los 30 de los PFCs de la II, llegaron a tardar entre 72 y 90 meses en el caso de la Ing. Informática de Gestión y entre 66 y 78 en el caso de la Ing. Informática de Sistemas.

Pero más allá de estos casos puntuales, es interesante ver que una gran parte de los proyectos se leían en un plazo de 12 meses en el caso de la II (con picos significativos en 5, 7 y 12 meses<sup>2</sup>), y que el plan de estudios del 2003 consiguió mejorar estos resultados notablemente (con picos en los mismos meses). No obstante, el tiempo previsto de lectura para estos proyectos era de 6 meses, y en ese plazo puede comprobarse que la cantidad de proyectos leídos era pequeña. Además, en ambos casos existe un número

importante de PFCs que tardan más de 12 meses en leerse. En las ingenierías técnicas el resultado es similar, con picos en los mismos meses.

La Figura 7 muestra los resultados obtenidos en el Grado en Ingeniería informática. Puede observarse que ha desaparecido el pico del mes 12 y que prácticamente todos los estudiantes acaban en un máximo de un año (se presentan los resultados de 3 semestres de experiencia). Por otra parte, la figura también evidencia que menos de la mitad de los proyectos se acaban en los 6 meses previstos. Creemos que es debido a que la normativa UPC permite extender el plazo de lectura del TFG hasta 1 año pagando sólo las tasas, y eso hace que los estudiantes se relajen. Dado que en cada semestre hay dos turnos de lectura (4 turnos al año), puede verse que una gran parte de los proyectos se lee entre el segundo y el tercer turno, y en el cuarto turno se han leído prácticamente todos.

Tan importante como saber el tiempo que tardan los estudiantes en acabar su proyecto es saber cuántos de ellos no llegan a acabarlo. Las Figuras 8 y 9 muestran estos datos. La Figura 8(a) muestra el número de estudiantes de cada semestre del plan 2003 que han acabado el PFC (barras verdes) y los que estaban en condiciones de hacerlo pero no lo han presentado (barras amarillas). La Figura 8(b) muestra los mismos datos en porcentaje. Para cada semestre se representan 3 barras, una para cada titulación (II, ITIG e ITIS). Puede observarse que el porcentaje de estudiantes que en cada semestre está en condiciones de leer el proyecto y no lo hace es considerablemente alto.

La Figura 9 muestra los mismos datos para el Grado en Ingeniería Informática. En este caso sólo disponemos de información de 3 semestres, y en el tercero falta incluir el turno de junio (sólo entonces sabremos cuántos estudiantes no han leído y se podrá completar la gráfica y añadir la parte amarilla). Hay 12 estudiantes que estaban en condiciones de matricular el TFG y no lo han hecho (por 161 que ya se han titulado), y de

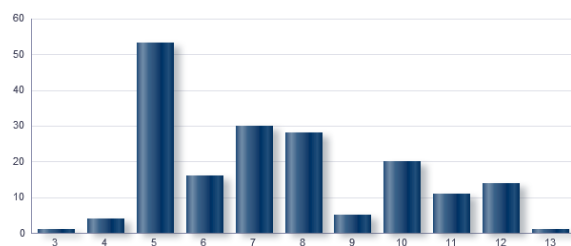


Figura 7: Número de meses para terminar el TFG en el Grado en Ingeniería Informática.

<sup>2</sup> Los estudiantes debían inscribir el proyecto antes de matricularlo. La matrícula se realizaba a principio de semestre (febrero y julio), y la lectura al final (julio y febrero). Ese es el motivo de los picos de 5 meses (febrero-julio) y 7 meses (julio-febrero). El pico de 12 meses corresponde a estudiantes que no conseguían leer en el semestre de matriculación y lo hacían en el siguiente (tenían dos años de tiempo desde la inscripción).

los 12 sólo 2 son estudiantes puros del grado: el resto provienen de convalidaciones de títulos anteriores. Se observa, por lo tanto, que el número de estudiantes que no hacen el TFG es prácticamente nulo (1,2%), lo que parece indicar que los objetivos planteados cuando se diseñó el modelo de seguimiento y evaluación del TFG se han cumplido. De los planes de estudio anteriores, por ejemplo, aún existe una bolsa de 76 estudiantes que tienen el PFC pendiente.

No obstante, aún es pronto para sacar conclusiones definitivas, ya que los estudiantes que han acabado estos primeros tres semestres son los que han sido capaces de acabar el grado en 4 años o poco más, y por lo tanto son sin duda los estudiantes más brillan-

tes. Al menos, sabemos que para esos estudiantes el sistema diseñado funciona. De no haber sido así, claramente nos habríamos equivocado.

## 5. Conclusiones

La implantación del EEES ha supuesto cambiar el modelo de enseñanza-aprendizaje para implantar un sistema basado en competencias. Las competencias deben trabajarse y evaluarse en todas las asignaturas, y en particular en el TFG.

En este trabajo hemos presentado un modelo de seguimiento y evaluación del TFG basado en competencias que trata de solucionar los problemas detectados en los PFCs de los planes de estudios previos al EEES: la falta de trazabilidad de la nota, la falta de seguimiento del trabajo realizado, la influencia del tribunal en la nota y, finalmente, la cantidad de PFCs que duraban mucho más tiempo del esperado o que simplemente no llegaban a presentarse.

Para solventar estos problemas se ha diseñado un modelo de seguimiento y evaluación basado en 3 hitos, y una aplicación para facilitar a profesores, estudiantes y personal de administración la gestión del modelo. Los resultados obtenidos, pese a ser todavía preliminares, parecen apuntar que los objetivos han sido alcanzados.

## Agradecimientos

Este trabajo ha sido posible gracias a la gran labor del InLab de la FIB, responsable del diseño de la aplicación descrita en este trabajo. Queremos agradecer a Albert Obiols la ayuda prestada para recopilar los datos aquí presentados.

## Referencias

- [1] Guia per a l'avaluació de competències als treballs de final de grau i de màster a les Enginyeries, 2009.  
[http://www.aqu.cat/doc/doc\\_21214293\\_1.pdf](http://www.aqu.cat/doc/doc_21214293_1.pdf) Última consulta, mayo 2015.
- [2] Fermín Sánchez, Joan Climent, Julita Corbalán, Pau Fonseca, Jordi Garcia, Jose R. Herrero, Xavier Llinàs, Horacio Rodríguez y Maria-Ribera Sancho. Evaluación del trabajo Final de Grado. XIX Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática, JENUI 2013. Páginas 303-310. Castelló de la Plana, Julio de 2013.
- [3] Fermín Sánchez, Juan Climent, Julita Corbalán, Pau Fonseca i Casas, Jordi Garcia, José R. Herrero, Xavier Llinàs, Horacio Rodríguez, Maria-Ribera Sancho, Marc Aliet, Jose Cabré, and David López. Evaluation and assessment of professional skills in the Final Year Project. Frontiers in Education Conference FIE 2014. Madrid, Spain, October 23-25, 2014. pp 2352-2359.

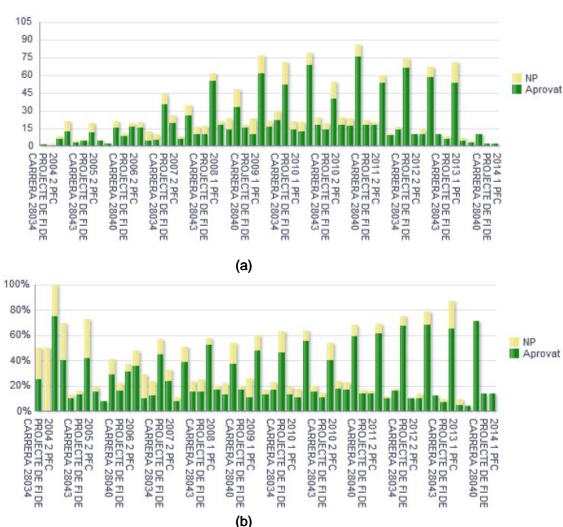


Figura 8: Número (a) y porcentaje (b) de estudiantes que presentan el PFC cada semestre (plan 2003).

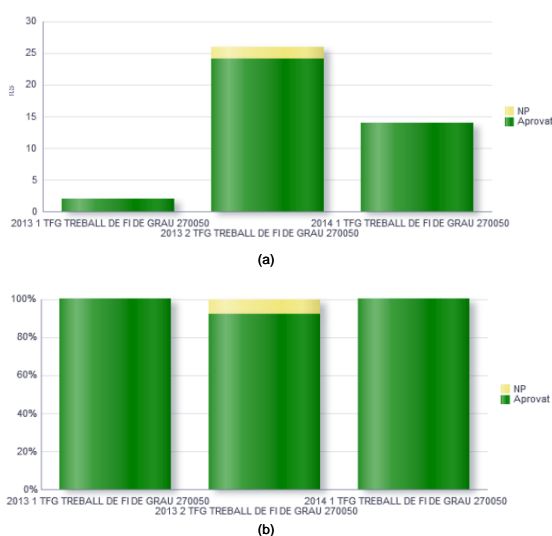


Figura 9: Número (a) y porcentaje (b) de estudiantes que presentan el TFG cada semestre (Grado).